

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-373588
 (43)Date of publication of application : 26.12.2002

(51)Int.CI. H01J 11/02
 H01J 9/02

(21)Application number : 2001-178084 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

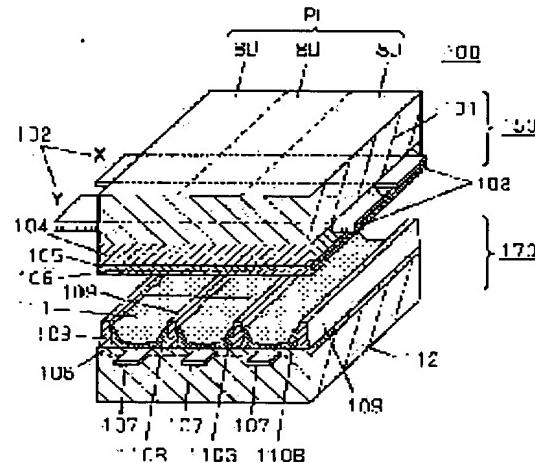
(22)Date of filing : 13.06.2001 (72)Inventor : AKIYAMA KOJI
 SHIOKAWA AKIRA
 IMAI TETSUYA
 SHINDO KATSUTOSHI
 TONO HIDETAKA

(54) PLASMA DISPLAY PANEL AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma display panel of a long life having a high stability without luminance deterioration over aging.

SOLUTION: On at least one substrate in a pair of substrates to oppose via a discharging space, a surface coat layer is formed which has a structure wherein an electroconductive electrode and a dielectric layer and a protective layer covering the electrode are successively laminated, and which has an opening part on the protective layer surface.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-373588
(P2002-373588A)

(43)公開日 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)

(51)Int.Cl'
H 01 J 11/02

識別記号

9/02

F I
H 01 J 11/02

9/02

テマコト(参考)
B 5 C 0 2 7
A 5 C 0 4 0
F

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 7 頁)

(21)出願番号

特願2001-178084(P2001-178084)

(22)出願日

平成13年6月13日 (2001. 6. 13)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 秋山 浩二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 塩川 晃

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

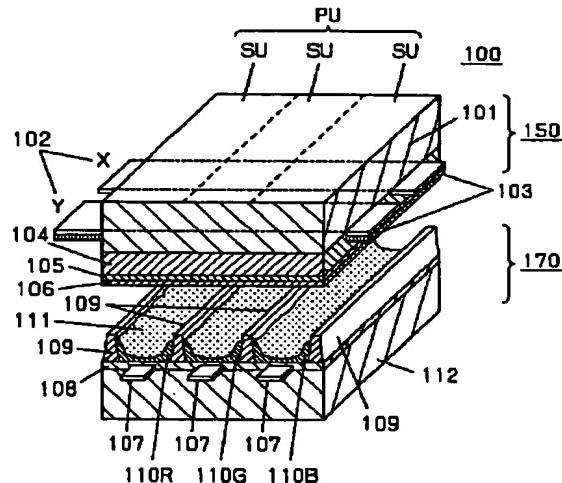
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 経時的な輝度劣化のない、高安定で長寿命の
プラズマディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 放電空間を介して対向する一対の基板の
内の少なくとも一方の基板上に、導電性電極とそれを覆
う誘電体層と保護層を順次積層した構造を有し、前記保
護層表面上に開口部を有する表面コート層を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 放電空間を介して対向する一対の基板の内、少なくとも一方の基板上に導電性電極とそれを覆う誘電体層と保護層を順次積層した構造を有し、前記保護層表面上に開口部を有する表面コート層が形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 表面コート層がSiまたはGeを主成分とすることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 表面コート層の開口部の占める面積が、空間的に分布を有することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 保護層が、少なくとも金属酸化物または金属窒化物または金属ハロゲン化物からなることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項5】 放電空間にシリコン原子またはゲルマニウム原子を少なくとも含有する分子が存在することを特徴とする請求項1～4の何れかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項6】 請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法において、基板上に導電性電極およびそれを覆う誘電体層を形成し、さらに保護層および表面コート層を形成した後、前記表面コート層の一部を除去することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項7】 請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法において、基板上に導電性電極およびそれを覆う誘電体層および保護層を形成した後、マスクを介して表面コート層を前記保護層上に形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイパネル、特に対向3電極面放電型ACプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法に関わり、動作特性の安定化および経時変化およびクロストークの改善を図るため、特に保護層および表面コート層に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルは、ガス放電によって発生した紫外線によって蛍光体を励起発光させ、画像表示するディスプレイである。その放電の形成手法から交流(AC)型と直流(DC)型に分類することが出来る。AC型の特徴は、輝度、発光効率、寿命の点でDC型より優れている点である。さらに、AC型の中でも反射型面放電タイプは輝度、発光効率の点で特に際立っているため、このタイプが最も一般的である。

【0003】図4に従来の一例として、反射型AC面放電プラズマディスプレイパネルの画素の一部の断面図を示す。以下に、この構造及び動作について説明する。透

明絶縁性基板(最も一般的にはガラス板が使用される)401上に透明電極(ITOやSnO₂が使用される)402が複数本形成されている。ただし、この透明電極402ではシート抵抗が高く、大型パネルにおいては全画素に十分な電力を供給することができないため、透明電極402上に銀の厚膜やアルミニウム薄膜やクロム/銅/クロム(Cr/Cu/Cr)の積層薄膜によるバス電極403が形成されている。このバス電極403によって、見かけ上透明電極402のシート抵抗が下がる。これらの電極上に透明な誘電体層(低融点ガラスが使用される)404および酸化マグネシウム(MgO)からなる保護層405が形成されている。誘電体層404は、AC型プラズマディスプレイ特有の電流制限機能を有しており、DC型に比べて長寿命にできる要因となっている。保護層405は、放電によって誘電体層404がスパッタされて削られないように保護するためのもので、耐スパッタ性に優れ、高い2次電子放出係数(γ)を有して放電開始電圧を低減する働きをもつ。

【0004】この前面側基板401に対して、もう一方の背面側基板の透明絶縁性基板406上には画像データを書き込むデータ電極407、下地誘電体層408、隔壁409および蛍光体層410が形成されている。ここで、データ電極407および隔壁409は、透明電極402と互いに直交するよう配置されており、また2つの隔壁409で囲まれた空間もって放電セル411を形成しており、放電セル411内には放電ガスとしてネオン(Ne)とキセノン(Xe)の混合ガスがおよそ6.5kPa(500Torr)の圧力で充填されている。さらに隔壁409は、隣接する放電セル間を仕切り、誤放電や光学的クロストークを防ぐ役割をしている。

【0005】この透明電極402間に、数十kHz～数百kHzのAC電圧を印加して放電セル411内に放電を発生させ、励起されたXe原子からの紫外線によって蛍光体層410を励起し可視光を発生させて表示動作を行う。

【0006】このようなプラズマディスプレイパネルにおいて、MgO保護層405にSiやAlを添加して、保護層405のインピーダンスを下げ、不点灯セルの発生率を低減させるものが提案されている(特開平10-334809号公報)。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】プラズマディスプレイパネルの抱える問題の1つである経時的な輝度劣化がある。この原因は、蛍光体のプラズマダメージによる発光効率の低下、およびMgO保護層表面のプラズマダメージによる変質(二次電子放出係数の低下)、および放電ガスに混入した不純ガスによる保護層表面および蛍光体表面の汚染などである。

【0008】上記の従来例では、保護層にSiまたはA

1を添加することにより、保護層のインピーダンスを下げるこことによって、表面に帶電する残留電荷を減少でき、不灯を低減することができる。しかし、従来例では、上記のような原因による経時的な輝度の減少を防ぐことはできない。何故なら、耐スパッタ性に優れた保護層にSiを混ぜても、本発明のようにSiを放電空間内に拡散できないからである。

【0009】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、(1)放電によるダメージのない保護層表面を動作時間の経過と共に徐々に供給して、経時的な輝度劣化のないプラズマディスプレイパネルを提供すること、(2)放電空間に混入した不純ガスを不活性化して経時的な輝度劣化のないプラズマディスプレイパネルを提供すること、および(3)上記のプラズマディスプレイパネルを製造する製造方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達するため、請求項1の発明のプラズマディスプレイパネルは、放電空間を介して対向する一対の基板の内、少なくとも一方の基板上に導電性電極とそれを覆う誘電体層と保護層を順次積層した構造を有し、保護層表面の一部に表面コート層が形成されていることを特徴とするものであり、表面コート層が動作中徐々に除去されて、放電によるダメージのない保護層表面が現れるため輝度劣化の無いプラズマディスプレイパネルを提供できる。

【0011】請求項2の発明のプラズマディスプレイパネルは、表面コート層がSiまたはGeを主成分とするることを特徴とするものであり、表面コート層が除去された時に発生するSiまたはGe原子が、放電空間内に混入した不純ガスと反応し不活性化するため経時的に輝度劣化の無いプラズマディスプレイパネルを提供できる。

【0012】請求項3の発明のプラズマディスプレイパネルは、表面コート層の開口部の占める面積が、空間的に分布を有することを特徴とする。

【0013】請求項4の発明のプラズマディスプレイパネルは、保護層が、少なくとも金属酸化物または金属窒化物または金属ハロゲン化物からなることを特徴とする。

【0014】請求項5のプラズマディスプレイパネルは、放電空間にシリコン原子またはゲルマニウム原子を少なくとも含有する分子が存在することを特徴とするものであり、放電空間内に混入した不純ガスを不活性化することによって経時的に輝度劣化の無いプラズマディスプレイパネルを提供できる。

【0015】請求項6の発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、基板上に導電性電極およびそれを覆う誘電体層を形成し、さらに保護層および表面コート層を形成した後、表面コート層の一部を除去することを特徴とする。

【0016】請求項7の発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、基板上に導電性電極およびそれを覆う誘電体層および保護層を形成した後、マスクを介して表面コート層を保護層上に形成することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明のいくつかの実施形態を添付の図面を参照して説明する。

【0018】(実施の形態1) 図1は、本発明の第1の実施形態に係わるプラズマディスプレイパネル100の断面斜視図である。このプラズマディスプレイパネル100は、表示面側ガラス基板101上ITOまたは酸化スズ(SnO₂)などの透明導電性材料からなる表示電極102および銀(Ag)厚膜(厚み: 2μm~10μm)、アルミニウム(Al)薄膜(厚み: 0.1μm~1μm)またはCr/Cu/Cr積層薄膜(厚み: 0.1μm~1μm)で構成したバス電極103を順次積層し、さらに酸化鉛(PbO)または酸化ビスマス(Bi2O₃)または酸化燐(PO₄)を主成分とする低融点ガラス(厚み 20μm~50μm)からなる誘電体層104をスクリーン印刷(ダイコート印刷またはフィルムラミネート法でも形成可能)によって形成されている。ここで、1つの画素(ピクセル: PU)での表示電極102は、所定の間隔もって互いに平行に並んだ2本電極(X, Y)で構成され、この間に交流電圧を印加して放電空間111内に放電を発生させる。次に、誘電体層104をプラズマによる損傷から保護するMgOからなる保護層105(厚み: 100nm~1000nm)が電子ビーム蒸着法により形成され積層されている。続いて、Si_{1-x}O_x(但し、0≤x<1)等からなる表面コート層106を蒸着法、プラズマCVD法、スパッタ法または塗布焼成法によって1nm乃至1000nm(ナノ・メートル=10~9m)形成した。その後、レジストを塗布し、フォトマスクを介して露光、現像するという一般的なフォトリソグラフ工法によって、レジストパターンを表面コート層106上に形成した。続いて、ガラス基板101を市販のドライエッチング装置に配置して、SF₆、CF₄、NF₃、SiF₄などのガスを用いてレジスト下の表面コート層106を残して、他の表面コート層106を除去して矩形開口部201を形成する。さらに、O₂アッシャーによってレジストを除去し、MgO層105上に表面コート層106のパターンを形成する。この時作成したパターンの一例を図2(a)に示す。図2(a)は、1サブピクセルSUでの表面コート層106のパターンを示した図である(但し、表示電極102および隔壁109の位置関係を点線で示す)。以上のようにして表示面側の基板150を構成した。また、上記のバーニングにより表示電極102下における表面コート層106の除去された面積は、およそ40%乃至60%であった。

【0019】一方、背面側のガラス基板112上には銀

(A g) 厚膜(厚み: 2 μm~10 μm)、アルミニウム(A 1)薄膜(厚み: 0.1 μm~1 μm)またはCr/Cu/Cr積層薄膜(厚み: 0.1 μm~1 μm)からなるアドレス電極107、酸化鉛(PbO)または酸化ビスマス(Bi2O3)または酸化燐(PO4)を主成分とする低融点ガラス(厚み5 μm~20 μm)からなる下地誘電体層108を形成する。さらに、ガラスを主成分とする隔壁109、カラー表示のための3色(赤: R、緑: G、青: B)の蛍光体層110R、110G、110Bを順次積層して設け、背面側の基板170が構成されている。ここで、下地誘電体層108は、蛍光体層110R、G、Bの密着性を改善するためのものであり、無いとプラズマディスプレイパネルが動作しないというものではない。表示電極102とアドレス電極107とが互いに直交するように表示面側基板150と背面側基板170を張り合わせ、隔壁109によってライン方向にサブピクセルSU毎に区画された放電空間111を構成する。隔壁109の高さを揃えることによって、放電空間111の間隙寸法が所定の一定値をとるようになっている。ここで1つの画素(ピクセル: PU)は、ライン方向に並んでR、G、Bの各色で発光する3つのサブピクセルSUで構成されている。

【0020】上記のようにして表示面側基板150と背面側基板170を対向させ、周囲を気密封止し、放電空間111内にNeとXeの混合ガスからなる放電ガスが所定の圧力および混合比で充填し、プラズマディスプレイパネル(1)100を作製した。

【0021】比較のために、上記のプラズマディスプレイパネル(1)100において表面コート層106を形成せず、他の構成要素はパネル(1)100と全く同様にして比較用プラズマディスプレイパネル(A)を作製した。

【0022】パネル(1)および(A)について、連続動作させて発光輝度の経時変化を調べた。その結果、5000時間経過後でのパネル(1)の輝度は、動作初期の値に比べて10%減少したのに対して、パネル(A)は40%減少してしまった。また、5000時間経過後のパネル(1)を分解し、表面コート層106を観察したところ、パターンの幅が減少しており、およそ2/3の面積が無くなっていた。

【0023】このように、開口部を設けた表面コート層106を設けることにより、プラズマディスプレイパネル100の経時的な輝度低下が減少した理由としては、以下のように考えている。プラズマディスプレイパネルを動作していると、プラズマダメージを受けて保護層105表面の2次電子放出係数(γ)が減少し、発光効率が低下していく。しかし、パネル(1)では保護層105表面の一部を覆っている表面コート層106が、放電空間111内部のプラズマによりスパッタされて徐々に除去されていく。同時にプラズマダメージを受けていない

MgO保護層105表面が徐々に現れてくるため、MgO保護層105全体のγ値の低下を押さえることができるものと考えられる。また、プラズマディスプレイパネルの輝度劣化の他の原因として、時間経過とともに保護層105や蛍光体層110R、G、B表面に吸着しているCO₂、誘電体層104や下地誘電体層108や隔壁109中に含まれる炭化水素ガスが徐々に放電空間111に放出され、これらの不純ガスが放電ガスに混入することによってパネルの放電効率が低下することが挙げられる。表面コート層106がスパッタされて除去された際、主成分であるSi原子が不純ガスの構成原子である炭素原子と反応し、より結合エネルギーの大きいガス化しない固体物(炭化シリコン)に変えてしまう。その結果、不純ガス分子が放電空間111内に浮遊することを抑制し、パネルの輝度劣化を防ぐことができたものと考えられる。表面コート層106の導入が、以上のような相乗効果を生み出し、パネルの輝度劣化を防いだものと考えられる。

【0024】放電ガスとしては、Ne-Xeの混合ガスの他にHe-Xeの混合ガスを使用しても良く、さらにこれらのガスにArを加えると表面コート層106のスパッタ効果がより高まり、除去がスムーズに進むためより好ましい。

【0025】パネル(1)では、表面コート層106の開口部201として矩形形状を使用したが、当然のことであるが開口部201は任意形状であってよい。例えば、図2(b)に示すような円形(橢円を含む)開口部201や(円の大きさは同一でも個々で異なっていてもよく、円ではなく多角形でもよい)、図2(c)に示すような三角形の開口部201でも、あるいは図2(d)~(f)に示すような導電性の表示電極102に平行して繋がった開口部201でも上記と同様な結果が得られる。図2(a)~(c)に示す島状の開口部201で有れば、上記のようなフォトリソグラフによって開口部が形成されるが、図2(d)~(f)のように開口部201が一続きの場合は、フォトリソグラフだけでなく、表面コート層106形成時に開口部201を覆うようなマスクを用いて開口部201を形成してもよい。また、全面ペタの表面コート層106を形成し、パネル作成後、隣り合う表示電極102(X-Y)間に交流電圧(実効値で150V~300Vの範囲)を印加して放電空間111内に放電を起こし(いわゆるエージング)、表面コート層106の一部をスパッタして除去して開口部を形成してもよい。

【0026】図2(a)~(f)に共通のことであるが、隔壁109付近には開口部201を設けず、表示電極102内に配置するのが好ましい。なぜなら、隔壁109付近の電荷は消去がしにくく蓄積しやすいため、クロストークの主原因になる。従って、電荷を発生しやすいMgO保護層105を覆うことにより、電荷を発生し

にくくなり、クロストークを押さえることができるからである。

【0027】また、例えば図3(a)、(b)に示すように、一方のバス電極103部分の表面コート層106の除去面積を多くして局所的に開口部201を広げることにより、アドレス時の印加電圧を低くでき効果的である。また、隔壁109に横方向の隔壁301を設けて放電空間111を隔壁109、301で囲んでもよく、クロストーク防止に効果的である。

【0028】(実施の形態2) 本発明の第2の実施形態では、第1の実施形態で作製したプラズマディスプレイパネル(1)において、表面コート層106の面積除去率を5%~20%としたプラズマディスプレイパネル(2)、25~45%としたパネル(3)、60~80%としたパネル(4)、85~98%としたパネル

(5)を作製し、上記と同様に発光輝度の経時変化を調べた。その他の各構成要素は第1の実施形態で説明したものと同様であり、それらの説明はここでは省略する。

【0029】その結果、パネル(2)では動作初期の輝度が実用に供しないほど低かったが、一方パネル(5)では5000時間経過後、輝度は35~40%減少してしまった。パネル(3)では初期の輝度は、パネル(1)の85~100%であったが、5000時間経過後の輝度は5~10%減少であった。パネル(4)は、初期の輝度がパネル(1)の100~120%であったが、5000時間経過後の輝度は10~20%の減少であった。

【0030】以上の結果より、表面コート層106の面積除去率は、好適には25%以上80%以下、最適には40%以上80%以下であるといえる。

【0031】(実施の形態3) 実施の形態1で作製したプラズマディスプレイパネル100において、充填した放電ガスに体積比10ppm~1%の範囲でSiH₄を混合したパネル(6)を作製した。その他の各構成要素は第1の実施形態で説明したものと同様であり、それらの説明はここでは省略する。

【0032】このパネル(6)を実施の形態1と同様にして発光輝度の経時変化を調べたところ、何れも5000時間後の輝度は初期値に比べて5%以下の減少にとどまった。SiH₄を混合しなかったパネル(1)に比べて優れていることが判明した。この原因について以下のように考えている。

【0033】すでに上述していることであるが、時間経過とともに保護層105や蛍光体層110R、G、B表面に吸着しているCO₂、誘電体層104や下地誘電体層108や隔壁109中に含まれる炭化水素ガスが徐々に放電空間111に放出され、これらの不純ガスが放電ガスに混入することによってパネルの輝度は劣化する。しかし、放電空間111のプラズマにおいて、これらのガスと反応し、より結合エネルギーの大きいガス化しない

固体物に変える働きを有するガスを混合させることにより、不純ガス分子が放電空間111内に浮遊することを抑制し、パネルの輝度劣化を防ぐことができる。CO₂、炭化水素のような不純ガスを構成する原子(炭素原子)と強い結合エネルギーで結合する原子はSiやGeである(Si-C結合、Ge-C結合を形成する)。従って、SiH₄を混合したパネル(6)が、混合しなかったパネル(1)より輝度劣化が少なかった原因是、表面コート層106のスパッタによって供給されるSi原子数ではまだ足らず、放電ガスに混ぜたSiH₄と不純ガス分子が放電空間111内で解離し、Si-C結合を形成して蛍光体層110R、G、Bや保護層105表面に固着したためと思われる。

【0034】放電ガスに混入させるガスとしては、SiH₄の他に、Si₂H₆、Si₃H₈、SiF₄、SiH₂F₂、SiH₃F、SiHF₃、SiC₁₄、SiHC₁₃、SiH₂C₁₂、SiH₃C₁、GeH₄、Ge₂H₆、GeF₄、Ge₂F₆、GeH₃F、GeH₂F₂、GeHF₃などを使用してもよい。また、これらのガスの混合量が10ppm以下の時は効果が無く、1%を越える場合はXe原子からの紫外線発光を吸収してしまい蛍光体層110R、G、Bに届く紫外線量が減少するため、パネル輝度が低下してしまうので好ましくない。

【0035】第1~第3の実施形態において表面コート層にSi_{1-x}O_xを使用したが、放電空間内に発生するプラズマによって容易にスパッタされる材料であればよく、例えばSi_{1-x}N_x、Si_{1-x}C_x、Ge_{1-x}O_x、Ge_{1-x}N_x、Ge_{1-x}C_x(但し、0≤x<1)、あるいはSi_{1-x-y}Ge_xO_y、Si_{1-x-y}Ge_xN_y、Si_{1-x-y}Ge_xC_y(但し0≤x<1, 0≤y<1)、Si_{1-x-y}C_xO_y、Si_{1-x-y}C_xN_y(但し0≤x<1, 0≤y<1)、Ge_{1-x-y}C_xO_y、Ge_{1-x-y}C_xN_y(但し0≤x<1, 0≤y<1)など使用しても上記と同様の効果が得られる。

【0036】第1~第3の実施形態において、保護層としてMgO膜を使用したが、CaO、BaO、Y₂O₃、La₂O₃、CeO₂、HfO₂などの金属酸化物や混合酸化物、AlN、GaN、BN等のようなIII-V族化合物、MgS、ZnS、BeSe、MgSe、MgTe等のII-VI族化合物、MgF、LaF₃、CeF₄、HfF₄のような金属ハロゲン化物等、プラズマダメージを受けにくく、2次電子放出係数の大きい材料であれば何でもよい。

【0037】以上から分かるように、本発明のプラズマディスプレイパネルは輝度の経時変化が無く、動作が高安定である。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、輝度の経時変化が無

く、安定性に優れ長寿命のプラズマディスプレイパネルを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のある実施形態におけるプラズマディスプレイパネルの構成を模式的に示す断面斜視図

【図2】本発明のある実施形態において使用した表面コート層パターン形状を示す図

【図3】本発明のある実施形態において使用した表面コート層パターン形状を示す図

【図4】従来のプラズマディスプレイパネルの構成を模式的に示した断面図

【符号の説明】

100 プラズマディスプレイパネル

101 表示面側ガラス基板

102 表示電極

103 バス電極

104 誘電体層

105 保護層

106 表面コート層

107 アドレス電極

108 下地誘電体層

109 隔壁

110R 融光体層（赤）

110G 融光体層（緑）

110B 融光体層（青）

111 放電空間

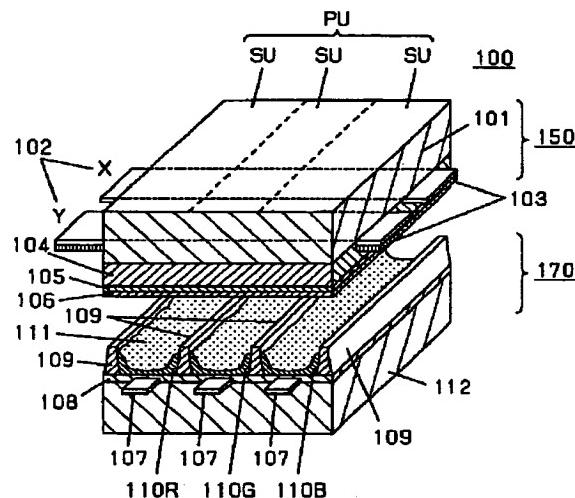
112 背面側ガラス基板

150 表示面側基板

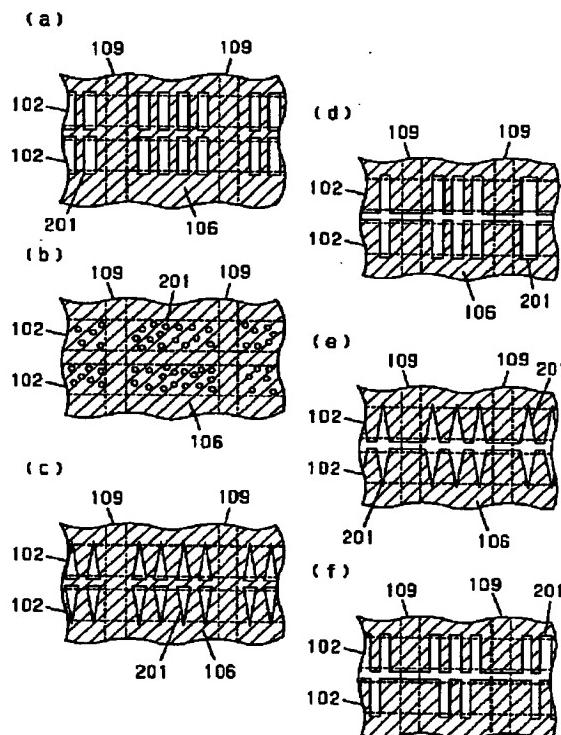
170 背面側基板

201 開口部

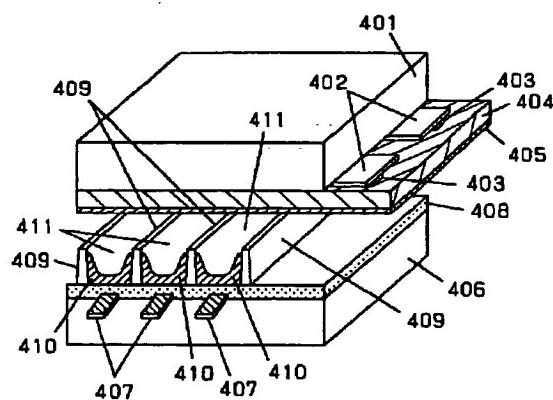
【図1】



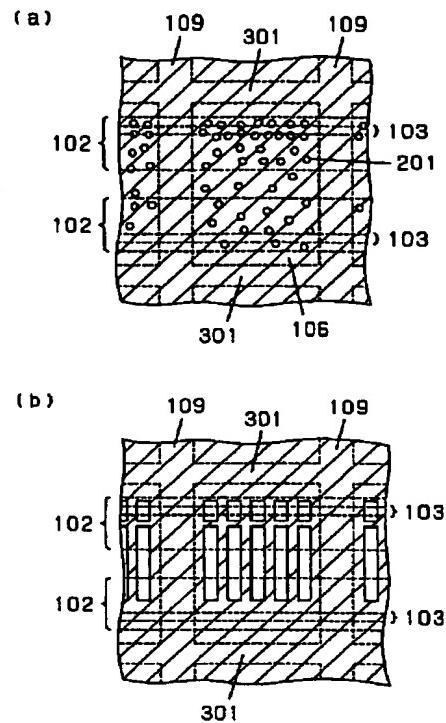
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 今井 徹也
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 真鍋 勝利
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 東野 秀隆
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
F ターム(参考) 5C027 AA06 AA07 AA10
5C040 FA01 FA04 GE02 GE09 GE10
GJ02 GJ04 GJ10 JA02 JA07
JA15 KB19 MA03 MA10

THIS PAGE BLANK (USPTO)